

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-084716

(43)Date of publication of application : 28.03.2000

(51)Int.Cl.

B23B 47/18

B23B 41/00

(21)Application number : 10-258400

(71)Applicant : AMADA ENG CENTER CO LTD
AMADA CO LTD

(22)Date of filing : 11.09.1998

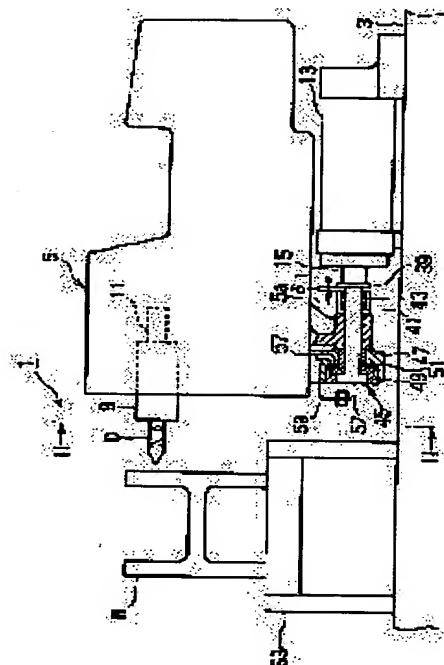
(72)Inventor : OTA YOSHITO
SAKAI NORIHISA

(54) DRILLING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect the drill tip coming into collision with a workpiece, to absorb impact of the drill tip coming into collision with the workpiece, and to eliminate sudden change of reciprocating speed of the drill when the drill tip pierces through the workpiece.

SOLUTION: An actuator 13 is provided on a supporting frame 3, connecting the connection 5a of a drilling tool head 5 to a movable body 15 reciprocating toward the cutting direction by the actuation of the actuator 13 to compose the drilling tool head 5 so that it can slightly move toward the cutting direction with respect to the movable body 15, and an energizing member 43 energizing the drilling tool head 5 toward the cutting direction with respect to the movable body 15, and a locking means 45 for securing the drilling tool head 5 to the movable body 15 are provided. The reciprocating speed of the drilling tool head 5 is controlled to be switched over from rapid traverse speed to cutting feed speed when the drilling tool head 5 is detected by a proximity sensor 57 that it has slightly moved toward the cutting direction with respect to the movable body 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-84716

(P2000-84716A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 B 47/18
41/00

識別記号

F I

B 2 3 B 47/18
41/00

テーマコード(参考)

B 3 C 0 3 6
F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-258400

(22) 出願日 平成10年9月11日 (1998.9.11)

(71) 出願人 595051201

株式会社アマダエンジニアリングセンター
神奈川県伊勢原市石田350番地

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ
神奈川県伊勢原市石田200番地

(72) 発明者 太田 義人

神奈川県中郡大磯町生沢316

(72) 発明者 境 典久

神奈川県厚木市鹿尾3-3-10-104

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

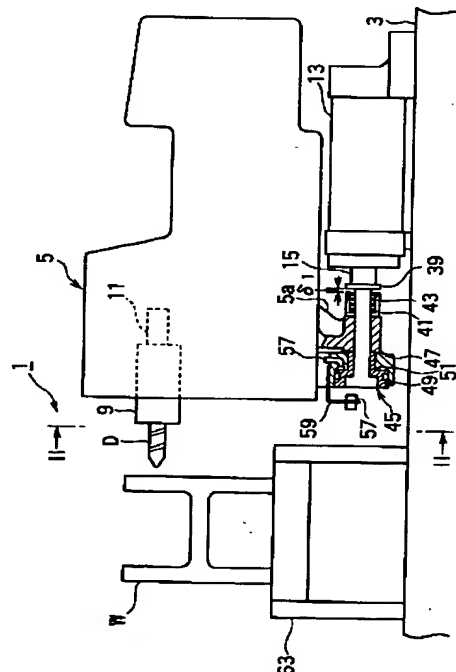
Fターム(参考) 30036 AA06 GG07

(54) 【発明の名称】 穴明け加工機

(57) 【要約】

【課題】 ドリルDの先端部がワークに突当ったことを正確に検出し、ドリルDの先端部がワークに突当たる際の衝撃を吸収し、ドリルDの先端部がワークから突き抜ける際に、ドリルDの往動速度の急激な変化をなくす。

【解決手段】 支持フレーム3にアクチュエータ13を設けると共に、このアクチュエータの作動によって切削方向へ往動する可動体15に穴明け加工ヘッド5の連結部5aを連結し、穴明け加工ヘッド5を可動体15に対して切削方向へ僅かに移動できるように構成し、穴明け加工ヘッド5を可動体15に対して切削方向へ付勢する付勢部材43を設け、穴明け加工ヘッド5を可動体15に対して固定せしめるロック手段45を設け、近接センサ57により穴明け加工ヘッド5が可動体15に対して切削方向へ僅かに移動したことを検出すると穴明け加工ヘッド5の往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように制御するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームにワークに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動可能に設け、この穴明け加工ヘッドに回転駆動可能なドリルを備え、穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動させるため、上記フレームにアクチュエータを設けると共に、このアクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体に穴明け加工ヘッドの連結部を連結し、このアクチュエータに穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度と切削送り速度に切換える速度切換手段を接続し、上記穴明け加工ヘッドを上記可動体に対して切削方向へわずかに移動できるように構成し、穴明け加工ヘッドを可動体に対して切削方向へ付勢可能な付勢部材を設け、穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定せしめるロック手段を設け、ドリルの先端部がワークに突当って穴明け加工ヘッドが付勢部材の付勢力に抗しつつ可動体に対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出するセンサを設け、このセンサにより穴明け加工ヘッドが可動体に対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出する穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように上記速度切換手段を制御するように構成してなることを特徴とする穴明け加工機。

【請求項2】 前記可動体に突出部を設け、前記穴明け加工ヘッドの連結部をこの突出部よりも切削方向側に位置するように構成し、前記ロック手段は穴明け加工ヘッドの連結部を切削方向の反対方向へ押圧するロックシリンダであって、穴明け加工ヘッドの連結部を上記反対方向へ押圧することにより連結部を突出部側へ押圧して穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定できるように構成してなることを特徴とする請求項1に記載の穴明け加工機。

【請求項3】 フレームにワークに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動可能に設け、この穴明け加工ヘッドに回転駆動可能なドリルを備え、穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動させるため、上記フレームにアクチュエータを設けると共に、このアクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体に穴明け加工ヘッドを連結し、このアクチュエータに、穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度と切削送り速度に切換える速度切換手段を接続し、上記アクチュエータを上記フレームに対して切削方向へ僅かに往復動できるように構成し、アクチュエータをフレームに対して切削方向へ往動する方向へ付勢可能な付勢部材を設け、アクチュエータをフレームに対して固定せしめるロック手段を設け、ドリルの先端がワークに突当ってアクチュエータがフレームに対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出するセンサを設け、このセンサによりアクチュエータがフレームに対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出すると穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように

上記速度切換手段を制御するように構成してなることを特徴とする穴明け加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、H型钢のごときワークに対してドリルの切削による穴明け加工を行う穴明け加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の穴明け加工機について簡単に説明すると、以下のようになる。

【0003】即ち、フレームにはワークに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッドが切削方向へ往復動可能に設けてあり、この穴明け加工ヘッドには回転駆動可能なドリルが備えてある。上記穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動させるため、フレームには油圧シリンダが設けてあると共に、この油圧シリンダの作動によって切削方向へ往復動するピストンロッドには穴明け加工ヘッドの連結部が連結してある。上記油圧シリンダには穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度と切削送り速度（早送り速度よりも遅い送り速度）に切換える速度切換手段が接続してある。そして、ドリルの先端部がワークに突当ったことを検出するため、油圧シリンダには圧力の変動を検出する圧力スイッチが接続してあり、この圧力スイッチにより圧力の変動を検出すると穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように速度切換手段を制御できるように構成してある。

【0004】従って、油圧シリンダの作動によりピストンロッドを切削方向へ往動させることにより、穴明け加工ヘッドを早送り速度で切削方向へ往動させて、回転駆動中のドリルの先端部をワークに突当てる。ここで、穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度にしたのは、穴明け加工ヘッドが往動を開始してから短時間でドリルの先端部がワークの突当るようにして作業時間を短くするためである。そして、圧力スイッチにより油圧シリンダ内の圧力が変動したこと、換言すればドリルの先端部がワークに突当ったことを検出すると、加工負荷を低減してドリルの寿命向上及び切削性の向上を図るため、速度切換手段を制御して穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換える。これによって、ワークに対してドリルの切削による穴明け加工を行うことができる。尚、穴明け加工後においては、油圧シリンダの作動によりピストンロッドを切削方向へ復動させることにより、穴明け加工ヘッドをワークに対して離反せしめる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、油圧シリンダに接続したバルブ等の油圧機器の作動の影響により圧力スイッチが誤作動して、ドリルの先端部がワークに突当ったことを正確に検出できない場合がある。この場合には、穴明け加工ヘッドが往動を開始すると直ちに穴明

け加工ヘッドの往動速度が切削送り速度に切換わることにより、作業時間が長くなったり、あるいはドリルの先端部がワークに突当っても切削送り速度に直ちに切換わらず、ドリルの寿命向上及び切削性の向上を図ることができなかつたりするという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明にあっては、フレームにワークに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動可能に設け、この穴明け加工ヘッドに回転駆動可能なドリルを備え、穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動させるため、上記フレームにアクチュエータを設けると共に、このアクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体に穴明け加工ヘッドの連結部を連結し、このアクチュエータに穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度と切削送り速度に切換える速度切換手段を接続し、上記穴明け加工ヘッドを上記可動体に対して切削方向へ僅かに移動できるように構成し、穴明け加工ヘッドを可動体に対して切削方向へ付勢可能な付勢部材を設け、穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定せしめるロック手段を設け、ドリルの先端部がワークに突当って穴明け加工ヘッドが付勢部材の付勢力に抗しつつ可動体に対して切削方向へ僅かに移動したことを検出するセンサを設け、このセンサにより穴明け加工ヘッドが可動体に対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出する穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように上記速度切換手段を制御するように構成してなることを特徴とする。

【0007】請求項1に記載の発明特定事項によると、アクチュエータの作動により可動体を切削方向へ往動させることにより、穴明け加工ヘッドを早送り速度で切削方向へ往動させて、回転駆動中のドリルの先端部をワークに突当てる。そして、突当てによるドリルの先端部の衝撃を付勢部材により吸収しつつ、ドリルの先端部がワークに突当って穴明け加工ヘッドが付勢部材の付勢力に抗しつつ可動体に対して前記反対方向へ僅かに移動したことをセンサにより検出すると、速度切換手段を制御して穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換える。又、ロック手段により穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定せしめる。これによって、ワークに対してドリルの切削による穴明け加工を行うことができる。

【0008】穴明け加工ヘッドが切削方向へ更に往動して、ドリルの先端部がワークを突き抜けると、穴明け加工が終了する。ここで、ロック手段により穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定せしめているため、ドリルの先端部がワークを突き抜ける際に、加工負荷が急激に減少しても、付勢部材の付勢力によって穴明け加工ヘッドは可動体に対して移動することがない。

【0009】尚、穴明け加工終了後においては、アクチ

ュエータの作動により穴明け加工ヘッドを切削方向へ復動させて、ワークに対して離反せしめる。

【0010】ここで、アクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体には、シリンダがアクチュエータの場合にあってはピストンロッド、電動モータがアクチュエータの場合にあっては電動モータに連動連結した送りねじに螺合したナット部材等が含まれる。

【0011】請求項2に記載の発明にあっては、請求項1に記載の発明特定事項の他に、前記可動体に突出部を設け、前記穴明け加工ヘッドの連結部をこの突出部よりも切削方向側に位置するように構成し、前記ロック手段は穴明け加工ヘッドの連結部を切削方向の反対方向へ押圧するロックシリンダであって、穴明け加工ヘッドの連結部を上記反対方向へ押圧することにより連結部を突出部側へ押圧して穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定できるように構成してなることを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明特定事項によると、請求項1に記載の発明特定事項による作用の他に、押圧シリンダの作動により穴明け加工ヘッドの連結部を前記反対方向へ押圧することにより、連結部を突出部側へ押圧して、穴明け加工ヘッドを可動体に対して固定せしめる。

【0013】請求項3に記載の発明にあっては、フレームにワークに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動可能に設け、この穴明け加工ヘッドに回転駆動可能なドリルを備え、穴明け加工ヘッドを切削方向へ往復動させるため、上記フレームにアクチュエータを設けると共に、このアクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体に穴明け加工ヘッドを連結し、このアクチュエータに、穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度と切削送り速度に切換える速度切換手段を接続し、上記アクチュエータを上記フレームに対して切削方向へ僅かに往復動できるように構成し、アクチュエータをフレームに対して切削方向へ往動する方向へ付勢可能な付勢部材を設け、アクチュエータをフレームに対して固定せしめるロック手段を設け、ドリルの先端部がワークに突当ってアクチュエータがフレームに対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出するセンサを設け、このセンサによりアクチュエータがフレームに対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出すると、穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換えるように上記速度切換手段を制御するように構成してなることを特徴とする。

【0014】請求項3に記載の発明特定事項によると、アクチュエータの作動により可動体を切削方向へ往動させることにより、穴明け加工ヘッドを早送り速度で切削方向へ往動させて、回転駆動中のドリルの先端部をワークに突当てる。そして、突当てによるドリルの先端部の衝撃を付勢部材により吸収しつつ、ドリルの先端部がワークに突当ってアクチュエータが付勢部材の付勢力に抗

してフレームに対して前記反対方向へ僅かに移動したことをセンサにより検出すると、速度切換手段を制御して穴明け加工ヘッドの往動速度を早送り速度から切削送り速度に切換える。又、ロック手段によりアクチュエータをフレームに対して固定せしめる。これによって、ワークに対してドリルの切削による穴明け加工を行うことができる。

【0015】穴明け加工ヘッドが切削方向へ更に往動して、ドリルの先端部がワークを突き抜けると、穴明け加工が終了する。ここで、ロック手段によりアクチュエータをフレームに対して固定せしめているため、ドリルの先端部がワークから突き抜ける際に、加工負荷が急激に減少しても、付勢部材の付勢力によってアクチュエータはフレームに対して移動することはない。

【0016】尚、穴明け加工後においては、アクチュエータの作動により穴明けヘッドを切削方向へ復動させて、ワークに対して離反せしめる。

【0017】ここで、アクチュエータの作動によって切削方向へ往復動する可動体には、シリンダがアクチュエータの場合にあってはピストンロッド、電動モータがアクチュエータの場合にあっては電動モータに連動連結した送りねじに螺合したナット部材等が含まれる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1及び図2を参照するに、本発明の実施の形態に係る穴明け加工機1はH型钢のごときワークWに対して穴明け加工を行うものであって、支持フレーム3をベースにしている。支持フレーム3にはワークWに対して穴明け加工を行う穴明け加工ヘッド5が切削方向（左方向、図1において左方向、図2において紙面に向けて表方向）へガイド部材7を介して往復動可能に設けられている。上記穴明け加工ヘッド5の左側には上下方向（図1及び図2において上下方向）へ移動可能なドリル支持部材9が備えてあり、このドリル支持部材9には駆動モータ11の駆動により回転駆動可能なドリルDが設けられている。ここで、ドリルDの先端部がワークに対して突き抜けたことを検出するため、駆動モータ11の駆動回路（図示省略）には電流計（図示省略）が接続してある。

【0020】上記穴明け加工ヘッド5を切削方向へ往復動させるため、支持フレーム3には油圧シリンダ13が設けられており、この油圧シリンダ13の作動によって切削方向へ往復動するピストンロッド15には穴明け加工ヘッド5の連結部5aが連結してある。図3に示すように、上記油圧シリンダ13は第1油圧室17と第2油圧室19を備えてあって、第1油圧室17には回路21を介して4ポート3位置の方向制御弁23のAポートが接続してあり、第2油圧室19には回路25を介して方向制御弁23のBポートが接続してある。方向制御弁23

のPポートには回路27を介してポンプ29が接続してあり、方向制御弁23のTポートには回路31を介してタンクTが接続してある。回路27には穴明け加工ヘッド5の往動速度を早送り速度と切削送り速度（早送り速度よりも遅い送り速度）に切換える速度切換手段33が接続してあり、この速度切換手段33は、連通状態と遮断状態に切換可能な切換弁35と流量制御弁37を並設して備えてなる。

【0021】上記ピストンロッド15には環状の突出部39が設けてあり、穴明け加工ヘッド5の連結部5aがこの突出部39よりも切削方向側（左側）に位置するように構成してある。上記ピストンロッド15における突出部39と連結部5aの間には支持スリーブ41が設けてあり、この支持スリーブ41には穴明け加工ヘッド5の連結部5aをピストンロッド15に対して切削方向へ移動する方向へ付勢するスプリング43が設けてある。

【0022】上記穴明け加工ヘッド5をピストンロッド15に対して固定せしめるため、適宜位置には穴明け加工ヘッド5の連結部5aを切削方向の反対方向（右方向）へ押圧するロックシリンダ45が設けてある。このロックシリンダ45は、連結部5aに隣接するように穴明け加工ヘッド5にボルトを介して設けられたシリンダ本体47とこのシリンダ本体47内に左右方向へ移動可能に設けられかつピストンロッド15の先端部に固定した段付ピストン49と、シリンダ本体47と段付ピストン49とによって形成された油圧室51とを備えている。

【0023】図3に示すように、上記油圧室51には回路53の一端が接続してあり、この回路53の他端は回路27に分岐接続してあって、回路53の途中には連通状態と遮断状態に切換可能な切換弁55が接続してある。ここで、切換弁55を連通状態に切換えて油圧室51に圧油を供給して穴明け加工ヘッド5の連結部5aを上記反対方向へ押圧することにより連結部5aを突出部39側へ押圧して穴明け加工ヘッド5をピストンロッド15に対して固定できるように構成してある。

【0024】上記シリンダ本体47には近接センサ57が支持アーム59を介して設けてあり、この近接センサ57はドリルDの先端部がワークWに突当って穴明け加工ヘッド5がスプリング43の付勢力に抗しつつピストンロッド15に対して右方向へ僅かに移動して突出部39と支持スリーブ41の隙間 δ_1 がほぼ0になったことを検出するものである。図3に示すように、この近接センサ57は制御手段61に接続してあって、近接センサ57により穴明け加工ヘッド5がピストンロッド15に対して切削方向の反対方向へ僅かに移動して隙間 δ_1 がほぼ0になったことを検出すると、切換弁55を遮断状態から連通状態に切換えると共に、切換弁35を連通状態から遮断状態に切換えるように制御するものである。

【0025】支持フレーム3にはワークWを前後方向へ移動可能に支持する搬送テーブル63が設けてあり、適宜位置にはワークWを搬送テーブル63に対して固定せしめるバイス装置（図示省略）が設けてある。

【0026】次に、本発明の実施の形態の作用について図4に示すフローチャートを参照して説明する。

【0027】ワークWを前方向へ搬送して前後方向の所定位置に位置決めし（ステップ1）、バイス装置によりワークWを搬送テーブル63に固定せしめる。次に、ドリル支持部材9を上下方向へ移動させて、ドリルDをワークWの被加工部とほぼ同じ高さ位置に位置せしめる（ステップ2）。これによって、ドリルDの先端部をワークWの被加工部と左右に対向せしめることができる。

【0028】ステップ2が終了した後に、駆動モータ11の駆動によりドリル13を回転駆動させて（ステップ3）、切換弁35を連通状態に切換え、かつ方向制御弁23をAポートとPポート及びBポートとTポートが連通した状態に切換えることにより、油圧シリンダ13の作動によりピストンロッド15を切削方向へ往動させることにより、穴明け加工ヘッド5を早送り速度で切削方向へ往動させて（ステップ4）、回転駆動中のドリルDの先端部を右方向からワークWに突当てる（ステップ5）。そして、突当てによるドリルDの先端部の衝撃をスプリング43により吸収しつつ、ドリルDの先端部がワークに突当って穴明け加工ヘッド5がスプリング43の付勢力に抗しつつピストンロッド15に対して右方向へ僅かに移動して隙間 δ 、がほぼ0になったことを近接センサ57により検出すると（ステップ6、7）、切換弁55を連通状態に切換えてロックシリンダ45の作動により穴明け加工ヘッド5の連結部5aを右方向へ押圧することにより連結部5aを突出部39側へ押圧して穴明け加工ヘッド5をピストンロッド15に対して固定せしめる（ステップ8）。又、切換弁35を遮断状態に切換えて、穴明け加工ヘッド5を切削送り速度で切削方向へ往動させる（ステップ9）。これによって、ワークWに対してドリルDの切削による穴明け加工を行うことができる。

【0029】穴明け加工ヘッド5が切削方向へ更に往動して、ドリルDの先端部がワークWから突き抜けると（ステップ10）、穴明け加工が終了する。ここで、ロックシリンダ45の作動により穴明け加工ヘッド5をピストンロッド15に対して固定せしめているため、ドリルDの先端部がワークWから突き抜ける際に加工負荷が急激に減少しても、スプリング43の付勢力によって穴明け加工ヘッド5はピストンロッド15に対して左方向へ移動することはない。尚、駆動モータ11の駆動回路13に流れる電流の急激な変化を電流計により検出することにより、ドリルDの先端部がワークWを突き抜けたことはわかるものである。

【0030】穴明け加工終了後においては、方向制御弁

23をBポートとPポート及びAポートとTポートが連通した状態に切換えて油圧シリンダ13の作動により穴明け加工ヘッド5を切削方向へ復動させて、ワークWに対して離反せしめる（ステップ11）。そして、切換弁55を遮断状態に切換えてロックシリンダ45による固定状態を解除し（ステップ12）、駆動モータ11の駆動を停止してドリルDの回転を停止せしめる（ステップ13）。

【0031】以上のごとき、第1の発明の実施の形態によれば、穴明け加工ヘッド5がスプリング43の付勢力によってピストンロッド15に対して右方向へ僅かに移動して隙間 δ 、がほぼ0になったことを近接センサ57により検出することにより、従来の技術の如く、油圧機器の作動の影響を受けることなく、ドリルDの先端部がワークWに突当たったことを正確に検出することができ、作業時間を短くしつつ、ドリルDの寿命向上及び切削性の向上を図ることができる。

【0032】又、ドリルDの先端部がワークに突当る際のドリルDの衝撃をスプリング43により吸収できるため、ドリルDの先端部の欠け等の損傷を抑制することができる。

【0033】更に、ドリルDの先端部がワークWから突き抜ける際に、加工負荷が急激に減少しても、スプリング43の付勢力によって穴明け加工ヘッド5がピストンロッド15に対して移動することがないため、ドリルDの往動速度の急激な変化をなくして、ドリルDの先端部のチッピングを抑制することができる。

【0034】次に、第2の発明の実施の形態について説明する。

【0035】図5を参照するに、第2の発明の実施の形態に係る穴明け加工機65は第1の発明の実施の形態に係る穴明け加工機1とほぼ同様の構成を有しており、穴明け加工機65の特徴部分についてのみ説明する。尚、穴明け加工機65における複数の構成要素のうち穴明け加工機1の構成要素と同様の構成要素については、図面中対応する構成要素と同じ番号を付する。

【0036】穴明け加工ヘッド5を切削方向（左方向、図4において左方向）へ往復動させようため、支持フレーム3には油圧シリンダ67が設けてあり、この油圧シリンダ67の作動によって切削方向（左方向、図5において左方向）へ往復動するピストンロッド69には穴明け加工ヘッド5の連結部5aが一体的に連結してある。上記油圧シリンダ67はガイド部材71を介して支持フレーム3に対して切削方向へ僅かに往復動できるように構成してある。更に、油圧シリンダ67の右側には支持部73が備えてあって、この支持部73は支持フレーム3に設けたブラケット75に左右方向に移動自在に支持されてあって、支持部73には油圧シリンダ67を支持フレーム3に対して切削方向へ付勢するスプリング77が設けてある。また、油圧シリンダ67が右方向へ僅かに

移動してブラケット75と油圧シリンダ67の隙間 δ 、がほぼ0になった後に、油圧シリンダ67を支持フレーム3に固定せしめるため、支持フレーム3の適宜位置には上下方向へ突出可能なピストンロッド79を備えたロックシリンダ81が設けてあり、ピストンロッド79を上方向へ移動させると油圧シリンダ67の左方向の移動が規制されるように構成してある。

【0037】支持フレーム3には近接センサ83が支持アーム85を介して設けてあり、この近接センサ83はドリルDの先端部がワークWに突当って油圧シリンダ67が支持フレーム3に対して右方向へ僅かに移動して隙間 δ 、がほぼ0になったことを検出するものである。図6に示すように、この近接センサ83は制御手段87に接続してあり、近接センサ83により油圧シリンダ67が支持フレーム3に対して右方向へ僅かに移動して隙間 δ 、がほぼ0になったことを検出すると、切換弁55を遮断状態から連通状態に切換えると共に切換弁35を連通状態から遮断状態に切換えるように制御するものである。

【0038】次に、第2の発明の実施の形態の作用について説明する。尚、第2の発明の実施の形態の作用については第1の発明の実施の形態の作用とほぼ同様であるため、図4に示すフローチャートを用いて簡単に説明する。

【0039】ワークWを前方向（図5において紙面に向かって表方向）へ搬送位置決めし（ステップ1）、ドリルDを上下方向（図5において上下方向）へ移動させてドリルDをワークWの被加工部の高さ位置とほぼ高さ位置に位置せしめる（ステップ2）。そして、ドリルDを回転させて（ステップ3）、油圧シリンダ67の作動により穴明け加工ヘッド5を早送り速度で切削方向へ往動させて（ステップ4）、回転駆動中のドリルDの先端部を右方向からワークWに突当てる（ステップ5）。そして、突当てによるドリルDの先端部の衝撃をスプリング77により吸収しつつ、ドリルDの先端部がワークWに突当って油圧シリンダ67がスプリング77の付勢力に抗しつつ支持フレーム3に対して右方向へ僅かに移動して隙間 δ 、がほぼ0になったことを近接センサ83により検出すると（ステップ6、7）、ロックシリンダ81により油圧シリンダ67を支持フレーム3に対して固定せしめ（ステップ8）、穴明け加工ヘッド5を切削送り速度で切削方向へ往動させる（ステップ9）。これによって、ワークWに対してドリルDの切削による穴明け加工を行うことができる。

【0040】穴明け加工ヘッド5が切削方向へ更に往動して、ドリルDの先端部がワークWを突き抜けると（ステップ10）、穴明け加工が終了する。ここで、ロックシリンダ81により油圧シリンダ67を支持フレーム3に対して固定せしめているため、ドリルDの先端部がワークから突き抜ける際に、加工負荷が急激に減少して

も、スプリング77の付勢力によって油圧シリンダ67及び穴明け加工ヘッド5が支持フレーム3に対して移動することはない。

【0041】尚、穴明け加工終了後においては、穴明け加工ヘッド5を切削方向へ復動させてワークWに対して離反せしめ（ステップ11）、ロックシリンダ81による固定状態を解除すると共にドリルDの回転を停止せしめる（ステップ12、13）。

【0042】第2の発明の実施の形態においても、第1の発明の実施の形態と同様の効果を奏する。

【0043】尚、本発明は前述のごとき発明の実施の形態の説明に限るものでなく、例えば油圧シリンダ13（67）の代わりに、送りねじを連動連結した電動モータを用い、この送りねじに螺合したナット部材に穴明け加工ヘッド5を連結しても差支えない。

【0044】

【発明の効果】請求項1～請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、穴明け加工ヘッドが付勢部材の付勢力によって可動体に対して切削方向の反対方向へ僅かに移動したことを検出することにより、従来技術の如く、油圧機器の作動の影響を受けることなく、ドリルの先端部がワークに突当たったことを正確に検出することができるため、作業時間を短くしつつ、ドリルの寿命向上及び切削性の向上を図ることができる。

【0045】又、ドリルの先端部がワークに突当たった際のドリルの先端部の衝撃を付勢部材により吸収しているため、ドリルの先端部の欠け等の損傷を抑制することができる。

【0046】更に、ドリルの先端部がワークから突き抜ける際に、加工負荷が急激に減少しても、付勢部材の付勢力によって穴明け加工ヘッドが可動体に対して移動することがないため、ドリルの往動速度の急激な変化をなくして、ドリルの先端部のチッピングを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の実施の形態に係る穴明け加工機の概略的な正面図である。

【図2】図1におけるII-II線に沿った図である。

【図3】第1の発明の実施の形態に係る油圧回路図である。

【図4】発明の実施の形態の作用を示すフローチャートである。

【図5】第2の発明の実施の形態に係る穴明け加工機の概略的な正面図である。

【図6】第2の発明の実施の形態に係る油圧回路図である。

【符号の説明】

- 1 穴明け加工機
- 3 支持フレーム
- 5 穴明け加工ヘッド

11

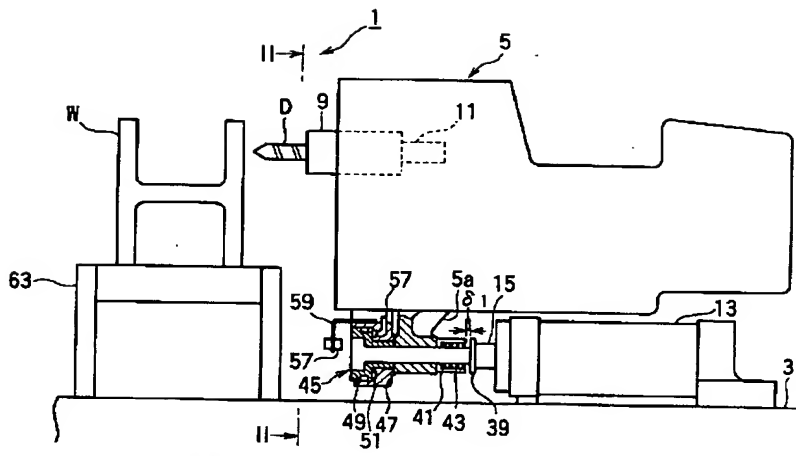
12

- 13 油圧シリンダ
- 15 ピストンロッド
- 33 速度切換手段
- 43 スプリング
- 45 ロックシリンダ
- 55 切換弁
- 57 近接センサ
- 61 制御手段
- 65 穴明け加工機

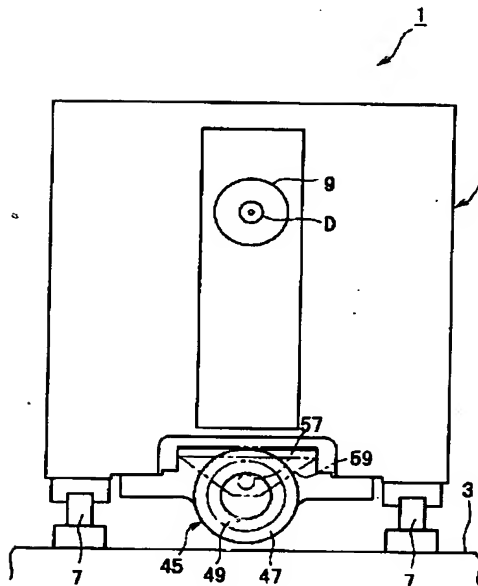
- * 67 油圧シリンダ
- 69 ピストンロッド
- 77 スプリング
- 81 ロックシリンダ
- 83 近接センサ
- 87 制御手段
- D ドリル
- W ワーク

*

【図1】



【図2】



【図3】

